

JP-A-7-190704:

"..., and the magnetic sensors 19, 20, 21 are provided which consisting of the magnetoresistive elements for detecting the magnetic strength of the outer magnetic source of the air cylinder 12, and the magnetic sensors 19-21 connect in serious, ..., "

# PISTON POSITION DETECTING DEVICE

**Publication number:** JP7190704 (A)

**Publication date:** 1995-07-28

**Inventor(s):** UCHIYAMA HIDEKI; YAMADA TAKUJI

**Applicant(s):** SMC CORP

**Classification:**

- international: G01B7/00; F15B15/28; G01B7/00; F15B15/00; (IPC1-7): G01B7/00; F15B15/28

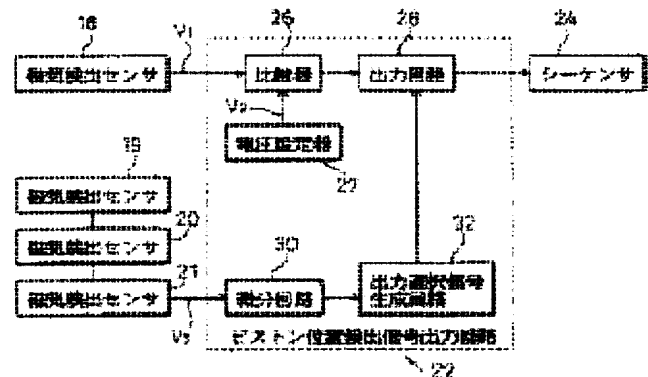
- European:

**Application number:** JP19930330397 19931227

**Priority number(s):** JP19930330397 19931227

## Abstract of JP 7190704 (A)

**PURPOSE:** To surely prevent a piston position detecting signal from being erroneously affected by a simply constituted circuit by holding the piston position detecting signal for a specified period of time when an air cylinder is subjected to the strength of a magnetic field generated by an external magnetic field source. **CONSTITUTION:** The magnetic field strength of a circular magnet mounted over the outer circumference of a piston slidably moved within a pneumatic cylinder is detected by a magnetic detection sensor 18, voltage V1 corresponding to the aforesaid magnetic field strength is compared with set voltage V2 by a comparator 26, and a piston position detecting signal is then outputted to a sequencer 24 via an output circuit 28. At this time, voltage V3 outputted out of either one of magnetic detecting sensors 19 through 21 is differentiated by a differentiating circuit 30 so as to be outputted to an output selection signal generating circuit 32. The circuit 32 outputs a output selection signal determining whether or not a position detecting signal outputted out of the comparator 26 is held for a specified period of time, based on the aforesaid differentiated signal, and when a selection signal for holding is outputted, the position detecting signal is thereby held for a specified period of time. Therefore, a detection signal is thereby prevented from being erroneously affected by an external magnetic field to which the pneumatic cylinder is subjected.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-190704

(43)公開日 平成7年(1995)7月28日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

片内整理番号

FI

### 技術表示箇所

G O 1 B 7/00

J

F 1 5 B 15/28

**C 8512-3H**

審査請求 未請求 請求項の数1 OL (全 5 頁)

(21)出願番号

特願平5-330397

(22) 出願目

平成5年(1993)12月27日

(71)出願人 000102511

エスエムシー株式会社

東京都港区新橋 1 丁目 16 番 4 号

(72) 発明者 内山 英樹

茨城県筑波郡谷和原村絹の台 4-2-2

エスエムシー株式会社筑波技術センター内

(72)発明者 山田 拓治

茨城県筑波郡谷和原村緒の台4-2-2

エスエムシー株式会社筑波技術センター内

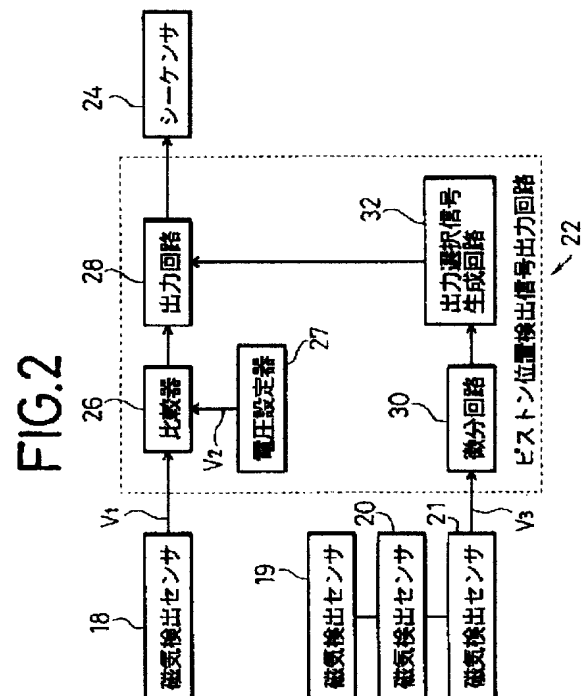
(74) 代理人 弁理士 千葉 剛宏 (外1名)

(54) 【発明の名称】    ピストン位置検出装置

(57) 【要約】

【目的】 外部の磁界発生源による磁界の強さに起因するピストン位置検出信号の誤動作を簡単な回路構成で確実に回避することが可能なピストン位置検出装置を提供する。

【構成】ピストン位置検出信号出力回路 22 は、ピストンに装着された磁石による磁界の強さを検出する磁気検出センサ 18 と、この磁気検出センサ 18 から出力される磁界の強さに対応した電圧  $V_1$  と設定電圧  $V_2$  との比較結果を出力する比較器 26 と、空気圧シリンダの外部の磁界発生源による磁界の強さを検出する磁気検出センサ 19 ~ 21 と、磁気検出センサ 19 ~ 21 から出力される信号を微分する微分回路 30 と、この微分された信号を所定時間保持した出力選択信号を出力する出力選択信号生成回路 32 と、前記出力選択信号によって前記比較器 26 から出力されるピストン位置検出信号の出力を所定期間保持する出力回路 28 とを備える。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 空気圧シリンダ内を摺動するピストンの外周に装着された環状の磁石による磁界の強さを検出して、前記ピストンの位置を検出するピストン位置検出装置であって、

前記空気圧シリンダの筒部外周に取着されて、前記磁石による磁界の強さを検出する第1の磁気検出手段と、前記第1の磁気検出手段から出力される前記磁石による磁界の強さに対応する電圧と予め設定された設定電圧とを比較してピストン位置検出信号を出力する比較手段と、

前記磁石による磁界の強さを検出しない位置に配設され、前記シリンダに作用する外部の磁界発生源による三次元方向のベクトルを有する夫々の磁界の強さを検出する複数の磁気検出センサからなる第2の磁気検出手段と、

直列に接続され、且つ他の抵抗とで分圧回路を構成する前記夫々の磁気検出センサから出力される磁気検出信号を微分する微分手段と、

前記微分手段から出力される微分信号に基づいて、前記微分信号を所定期間保持した出力選択信号を生成する出力選択信号生成手段と、

前記出力選択信号生成手段から出力選択信号が出力されないとき、前記比較手段から出力されたピストン位置検出信号を出力し、且つ前記出力選択信号生成手段から出力選択信号が出力されたとき、当該出力選択信号が出力される期間中、前記比較手段から出力されるピストン位置検出信号の出力を保持する出力手段と、

を備えることを特徴とするピストン位置検出装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はピストン位置検出装置に関し、一層詳細には、圧縮空気の作用下に空気圧シリンダ内を摺動するピストンの位置を検出するピストン位置検出装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 例えば、溶接ロボットでは、ワークを溶接する際に、溶接ロボットのワーク固定台に位置決めされたワークを空気圧シリンダのピストンロッドの先端部に取着された押圧部材によって押圧して固定した後、ワークの溶接部に溶接電流を通電して溶接している。

【0003】 この場合、前記空気圧シリンダのピストンには、磁界発生源としての永久磁石が装着され、この永久磁石の磁界の強さを空気圧シリンダの筒部外周に配設した磁気検出センサによって検出することにより、空気圧シリンダ内のピストン位置を検出し、このピストン位置の検出結果に基づいてワークが押圧されているか否かを溶接ロボットの制御装置によって判定している。

【0004】 ところで、前記ピストン位置を検出する磁気検出センサは磁界の強さを検出して誤動作することが

あり、この誤動作を回避する技術的思想が実開昭62-150605号公報に開示されている。

【0005】 前記公報に開示されている技術は、ピストンに装着された永久磁石の磁界の強さを検出する第1の磁界検出手段と、空気圧シリンダの外部に発生源を持つ磁界に対して前記第1の磁界検出手段より高感度な第2の磁界検出手段とを、空気圧シリンダの外部に装着し、前記第1の磁界検出手段から出力される検出結果と第2の磁界検出手段から出力される検出結果とを出力選択手段に対して出力するものであり、外部からの磁界の検出信号が第2の磁界検出手段から出力されていないとき、前記出力選択手段は第1の磁界検出手段の検出結果をそのまま出力し、また、外部からの磁界の検出信号が第2の磁界検出手段から出力されている場合は、この外部からの磁界によって第1の磁界検出手段の検出結果が誤動作するものとして、第2の磁界検出手段が外部からの磁界を検出している期間、第1の磁界検出手段の検出結果を出力するものである。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、前記従来技術における磁気検出センサの誤動作を回避する方法では、外部の磁界発生源から第1の磁界検出手段に対して作用する三次元方向のベクトルを有する夫々の磁界の強さによる第1の磁界検出手段の誤動作を回避するためには、三次元座標におけるX軸、Y軸およびZ軸方向の磁界の強さを検出する3つの第2の磁界検出手段を配設し、さらに、夫々の第2の磁界検出手段に対応した3つの出力選択回路および夫々の出力選択回路から出力される信号の論理和演算をする論理和演算回路が必要となり、このため、電気回路が複雑になるとともに、ピストン位置検出装置の製作コストが上昇するという問題がある。

【0007】 本発明はこのような問題を解決するためになされたものであり、ピストンに装着された永久磁石による磁界の強さをシリンダの外部に取着された磁気検出センサによって検出することにより、空気圧シリンダ内を摺動するピストンの位置を検出するピストン位置検出装置において、空気圧シリンダの外部の磁界発生源による磁界の強さに起因する前記ピストン位置検出信号の誤動作を簡単な回路構成で確実に回避することが可能なピストン位置検出装置を提供することを目的とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 前記の課題を解決するために、本発明は、空気圧シリンダ内を摺動するピストンの外周に装着された環状の磁石による磁界の強さを検出して、前記ピストンの位置を検出するピストン位置検出装置であって、前記空気圧シリンダの筒部外周に取着されて、前記磁石による磁界の強さを検出する第1の磁気検出手段と、前記第1の磁気検出手段から出力される前記磁石による磁界の強さに対応する電圧と予め設定され

た設定電圧とを比較してピストン位置検出信号を出力する比較手段と、前記磁石による磁界の強さを検出しない位置に配設され、前記シリンダに作用する外部の磁界発生源による三次元方向のベクトルを有する夫々の磁界の強さを検出する複数の磁気検出センサからなる第2の磁気検出手段と、直列に接続され、且つ他の抵抗とで分圧回路を構成する前記夫々の磁気検出センサから出力される磁気検出信号を微分する微分手段と、前記微分手段から出力される微分信号に基づいて、前記微分信号を所定期間保持した出力選択信号を生成する出力選択信号生成手段と、前記出力選択信号生成手段から出力選択信号が出力されないとき、前記比較手段から出力されたピストン位置検出信号を出力し、且つ前記出力選択信号生成手段から出力選択信号が出力されたとき、当該出力選択信号が出力される期間中、前記比較手段から出力されるピストン位置検出信号の出力を保持する出力手段と、を備えることを特徴とする。

#### 【0009】

【作用】本発明に係るピストン位置検出装置では、空気圧シリンダ内を摺動するピストンの外周に装着された環状の磁石の磁界の強さを第1の磁気検出手段によって検出して、当該磁界の強さに対応した電圧と設定電圧とを比較手段で比較し、ピストン位置検出信号を出力手段に対して出力する。

【0010】一方、前記空気圧シリンダに対して作用する外部の磁界発生源による磁界の強さを、複数の磁気センサからなる第2の磁気検出手段によって検出して、当該検出信号を微分手段に対して出力する。前記微分手段は前記検出信号を微分して出力選択信号生成手段に対して出力し、前記出力選択信号生成手段は前記微分手段から出力された微分信号を所定期間保持した出力選択信号を生成して前記出力手段に対して出力する。

【0011】前記出力手段は前記出力選択信号が出力されないとき、前記比較手段から出力された信号を出力し、一方、前記出力選択信号が出力されたとき、当該出力選択信号が出力されたときの前記比較手段の出力を所定期間保持する。

【0012】このように、外部の磁界発生源による磁界の強さが空気圧シリンダに対して作用したとき、比較手段から出力されるピストン位置検出信号を所定期間保持することができる。

#### 【0013】

【実施例】次に、本発明に係るピストン位置検出装置について、好適な実施例を挙げ、添付の図面を参照しながら以下詳細に説明する。

【0014】図1は本発明を実施するピストン位置検出装置10の構成を示す。

【0015】ピストン位置検出装置10は、空気圧シリンダ12の外周部に装着され、ピストン14の外周に固着された環状の磁石16による磁界の強さを検出する磁

気抵抗素子からなる磁気検出センサ18と、前記磁石16による磁界の影響を受けない位置に配設され、空気圧シリンダ12の外部の磁気発生源による磁界の強さを検出する磁気抵抗素子からなる磁気センサ19、20および21を備え、磁気センサ19～21は直列に接続され、且つ他の抵抗とで分圧回路を構成し、磁気検出センサ19は予め設定された基準となる三次元座標系におけるX軸方向の磁界の強さを検出し、磁気検出センサ20は基準となる三次元座標系におけるY軸方向の磁界の強さを検出し、磁気検出センサ21は基準となる三次元座標系におけるZ軸方向の磁界の強さを検出する。

【0016】ピストン位置検出装置10は、前記磁気検出センサ18および磁気検出センサ19～21から出力される磁界の強さに対応する夫々の電圧に基づいてピストン位置検出信号をシーケンサ24に対して出力するピストン位置検出信号出力回路22を備え、シーケンサ24は前記ピストン位置検出信号に基づいて図示しない溶接ロボットに対して駆動信号を出力する。

【0017】図2はピストン位置検出信号出力回路22の構成を示すブロック図である。

【0018】ピストン位置検出信号出力回路22は、比較器26と、電圧設定器27と、出力回路28と、微分回路30と、出力選択信号生成回路32とから構成され、比較器26は磁気検出センサ18から出力される磁石16による磁界の強さに対応する電圧 $V_1$ と電圧設定器27に予め設定された設定電圧 $V_2$ を比較し、この比較結果の信号を出力回路28に対して出力する。

【0019】一方、微分回路30は磁気検出センサ19～21のいずれかから出力される電圧を微分した微分信号を出力選択信号生成回路32に対して出力し、出力選択信号生成回路32は前記微分信号に基づいて前記比較器26から出力される信号を所定期間保持するか否かの出力選択信号を出力回路28に対して出力する。

【0020】前記ピストン14にはピストンロッド34が軸着され、さらに、ピストン14によって区分された二つの室には流体用の管路36、37が夫々連通されている。

【0021】以上ように構成されるピストン位置検出装置10において、空気圧シリンダ12内を摺動するピストン14の位置を検出する動作について、図3のタイミングチャートを参照して説明する。

【0022】図示しない圧縮空気供給源から管路36を介してシリンダ室38に供給された圧縮空気の作用下にピストン14が図1矢印G方向に移動を開始し、磁石16による磁界の強さに対応した電圧 $V_1$ が磁気検出センサ18から出力され、この電圧 $V_1$ と電圧設定器27に予め設定された設定電圧 $V_2$ とが比較器26において比較され、電圧 $V_1 < 設定電圧 V_2$ であるとき、比較器26から電圧「H」が出力される(図3(イ)参照)。

【0023】このとき、外部の磁界発生源による磁界の

10

20

30

40

50

強さ（以下、磁気ノイズという）が磁気検出センサ 19～21 には検出されていない。従って、出力選択信号生成回路 32 から出力される電圧は「H」となり（図 3

（ロ）参照）、このため、比較器 26 から出力される電圧「H」の信号が、そのまま出力回路 28 からシーケンサ 24 に対して出力される（図 3（ハ）参照）。

【0024】さらに、ピストン 14 が移動して所定の位置 L<sub>1</sub>（図 1 参照）に達し、磁気検出センサ 18 から出力される電圧 V<sub>1</sub> が設定電圧 V<sub>2</sub> より高くなると、比較器 26 から出力回路 28 に対して電圧「L」が出力される（図 3（ニ）参照）。この場合も、磁気検出センサ 19～21 に磁気ノイズが検出されていないと（図 3（ホ）参照）。従って、比較器 26 から出力された電圧「L」は出力回路 28 からシーケンサ 24 に対して出力される（図 3（ヘ）参照）。

【0025】次いで、ピストン 14 が空気圧シリンダ 12 の終端 L<sub>2</sub> に達して（図 1 参照）、ピストンロッド 34 の先端部に取着された押圧部材によってワークが押圧され、所定時間経過後シーケンサ 24 から図示しない溶接ロボットに対して溶接電流の通電信号が出力されてワークが溶接される。

【0026】前記溶接電流の通電によって生じた磁気ノイズが磁気検出センサ 19、20 または 21 によって検出されて、この磁気ノイズに対応した電圧 V<sub>3</sub> が微分回路 30 に対して出力され、さらに微分回路 30 で微分される。

【0027】前記微分信号が微分回路 30 から出力選択信号生成回路 32 に対して出力されると、この微分信号に基づいて出力選択信号生成回路 32 は出力回路 28 に対して信号「L」が出力され（図 3（ト）参照）、該信号「L」は所定期間 t 保持され、この信号「L」の期間だけ出力回路 28 からシーケンサ 24 に対して出力される信号が保持される。

【0028】このとき、前記溶接電流の通電によって生じた磁気ノイズが磁気検出センサ 18 によって検出され、比較器 26 から電圧「H」が出力回路 28 に対して出力されても（図 3（チ）参照）、出力回路 28 から出力される信号は出力選択信号生成回路 32 から出力された信号「L」によって、保持されるため変化することがない。

【0029】以上説明したように、本実施例によれば、磁気検出センサ 19～21 のいずれかによって検出される夫々の磁気ノイズは微分回路 30 によって微分され、この微分された磁気ノイズに対応した信号は出力選択信号生成回路 32 に対して出力される。出力選択信号生成回路 32 は、出力回路 28 に対して出力信号を所定時間

t 保持する信号を出力するため、外部の磁界発生源による磁界により磁気検出センサ 18 の出力が変化した場合であっても、出力回路 28 からシーケンサ 24 に対して出力されるピストン位置検出信号の誤動作を抑止することができる。

【0030】なお、本実施例では、磁気検出センサ 18 から出力される検出された磁石 16 の磁界の強さに対応する電圧が「L」の場合について説明したが、第 1 の磁気検出センサ 18 から出力される電圧が「H」の場合であっても、出力選択信号生成回路 32 から信号「L」が出力された場合は、出力回路 28 から出力される電圧は前述の実施例と同様に所定時間 t 保持される。

#### 【0031】

【発明の効果】本発明に係るピストン位置検出装置では、空気圧シリンダに対して外部の磁界発生源による磁界の強さが作用したとき、比較手段から出力されるピストン位置検出信号を所定期間保持することができるため、空気圧シリンダに対して作用する外部の磁界発生源による磁界の強さによってピストン位置検出信号が誤動作することを阻止することができる。

【0032】さらに、夫々の磁気センサのいずれかに検出された外部の磁気発生源による磁界の強さを単一の微分回路で検出することができるため、電気回路の簡素化が可能となり、ピストン位置検出装置の製作コストを削減でき、安価なピストン位置検出装置の提供を実現することが可能になるという効果が得られる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施例に用いられるピストン位置検出装置の構成を示す図である。

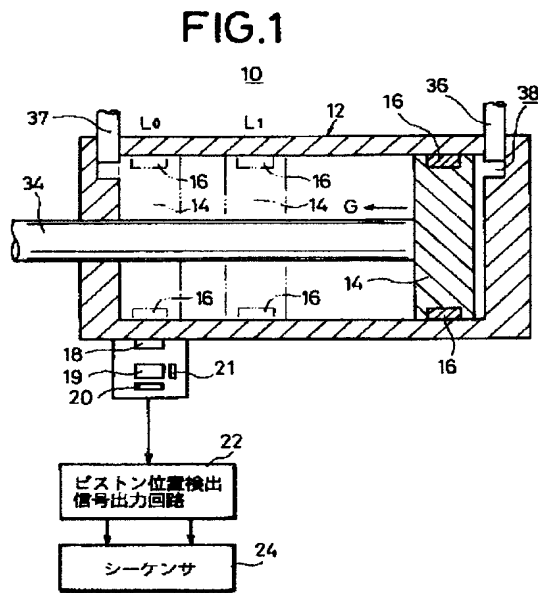
【図 2】図 1 の実施例に示すピストン位置検出装置のピストン位置検出信号出力回路の構成を示すブロック図である。

【図 3】図 1 に示す実施例において、出力選択信号生成回路から出力される出力選択信号によって、出力回路から出力される信号が保持される動作を説明するタイミングチャートである。

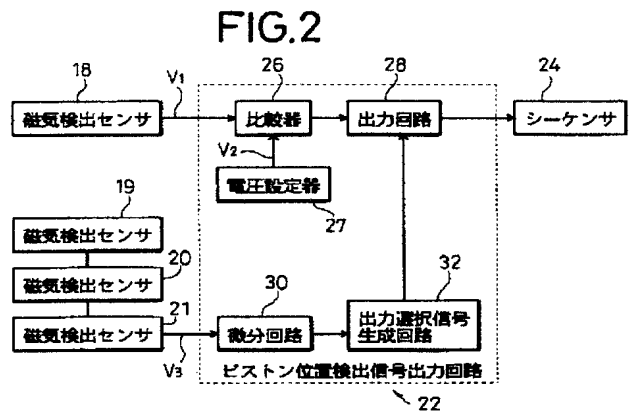
#### 【符号の説明】

10…ピストン位置検出装置	12…空気圧シリンダ
14…ピストン	16…磁石
18～21…磁気検出センサ	22…ピストン位置検出信号出力回路
24…シーケンサ	26…比較器
28…出力回路	30…微分回路
32…出力選択信号生成回路	

【図1】



【図2】



【図3】

**FIG.3**